

УДК 630*532

В. А. Усольцев

(Уральский государственный лесотехнический университет)

К МЕТОДИКЕ СОСТАВЛЕНИЯ ТАБЛИЦ БИОПРОДУКТИВНОСТИ СМЕШАННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

На примере таблицы хода роста смешанных елово-березовых древостоев сопоставлены два варианта составления таблицы биопродуктивности путем табулирования регрессионных многофакторных моделей фитомассы по средневзвешенным таксационным показателям ТХР: а) по преобладающей породе для состава 10Е и б) с учетом долевого участия пород в составе древостоя. Показано, что первый вариант дает существенные смещения по показателю массы ассимиляционного аппарата, но в целом по надземной и общей массе различия несут незначительные (0-3 %).

Для оценки приходной части углеродного бюджета лесов России необходима система региональных таблиц биопродуктивности (ТБП) для каждой из лесообразующих пород. Подобные таблицы составляются обычно путем совмещения многофакторных моделей фитомассы с традиционными таблицами хода роста (ТХР) древостоев.

Как известно, при оценке запаса стволовой древесины на таксационном выделе или более крупной территориальной единице получили распространение ТХР нормальных (при полноте 1,0) древостоев, обычно чистых по составу. Запас реального, чаще всего смешанного, древостоя можно получить по упомянутым ТХР, используя процедуру редуцирования запаса на полноту и долю породы в составе. При оценке фракционного состава фитомассы с использованием ТБП нормальных древостоев подобная процедура непригодна, поскольку масса полога и, по-видимому, корней со снижением полноты изменяется непропорционально изменению запаса стволовой древесины. Один из вариантов составления ТБП разной полноты с использованием соотношения относительных полнот и густот был показан на примере березняков и осинников Северного Казахстана (Усольцев, 1988). Хотя подобный подход требует привлечения обширных исходных таксационных материалов, трудозатрат и времени, он в принципе вполне реализуем.

Другой подход к оценке фракционного состава лесов на той или иной площади связан с использованием ТХР модальных древостоев, чаще всего смешанных по составу, простых либо сложных по строению полога. В этом случае применительно к простым древостоям возможно совмещение ТХР с моделями фитомассы либо по преобладающей породе, либо с учетом долевого участия пород в составе. При составлении системы ТБП по регионам страны первый подход аналогичен совмещению с нормаль-

ными ТХР и наиболее просто реализуем. Однако при этом возможны смещения оценок фракционного состава. С целью представления о величине таких смещений рассмотрим конкретный пример, взяв за основу ТХР елово-березовых древостоев кисличного типа Ia бонитета, составленную для Белоруссии В. К. Захаровым с соавт. (1962). Фрагмент этой ТХР дан в табл. 1.

Таблица 1
Ход роста смешанных елово-березовых древостоев кисличного типа в Белоруссии, Ia бонитет

Возраст, лет	Состав	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Число стволов, экз./га	Сумма площадей сечений, м ² /га	Запас, м ³ /га
30	2,7Е	8,8	8,4	1855	10,2	51
	7,3Б	16,4	12,0	1431	17,6	135
40	4,1Е	13,0	13,0	1158	15,4	106
	5,9Б	20,0	18,7	608	16,7	153
50	5,3Е	17,0	17,8	808	20,1	173
	4,7Б	22,8	23,8	333	14,8	153
60	6,3Е	20,7	22,3	616	24,1	247
	3,7Б	25,1	27,7	212	12,8	145
70	7,1Е	23,9	25,9	520	27,4	320
	2,9Б	26,9	30,4	149	10,8	130
80	7,6Е	26,8	28,6	467	30,0	388
	2,4Б	28,3	32,3	111	9,1	115
90	8,1Е	29,1	30,5	437	32,0	447
	1,9Б	29,4	33,6	88	7,8	102
100	8,5Е	31,2	32,0	417	33,5	500
	1,5Б	30,3	34,7	71	6,7	90

В ТХР простых (одноярусных) смешанных древостоев выделение таксационных показателей по породам не всегда имеет смысл, и часто в таких таблицах приводятся средневзвешенные (для высот и диаметров) и суммарные (для числа стволов, суммы площадей сечений и запаса) показатели, как это, например, имеет место в таблицах Н. Е. Суприяновича и Н. И. Михеева для Приангарья (Ход роста..., 1975). После подобного преобразования табл. 1 по вновь полученным таксационным показателям протабулированы региональные (для Скандинавско-Русской провинции, подзоны хвойно-широколиственных лесов) модели фитомассы, рассчитанные для ельников и березняков по данным соответственно 120 и 40 пробных площадей, полученным по 70 литературным источникам. Методика и порядок таких расчетов показаны ранее (Усольцев, 1998). В результате получены две ТБП: одна при составе 10Е и вторая при составе 10Б (табл. 2).

Таблица 2
Результаты табулирования моделей фитомассы для ельников и березняков по взвешенным таксационным показателям ТХР при составе 10Е и 10Б

Воз- раст, лет	Высо- та, м	Диа- метр, см	Сумма пло- щадей сече- ний, м ² /га	Густота, 1000/га	Запас, м ³ /га	Фитомасса абсолютно сухая, т/га							
						Ствол в корѐ	Кора ствола	Хвоя	Вет- ви	Надзем- ная	Корни	Нижние ярусы	Всего
Состав 10Е													
30	14,3	10,0	27,8	3,286	186	77,3	8,3	13,4	15,5	106	26,3	0,89	133
40	17,1	15,0	32,1	1,766	259	108,4	10,2	14,5	20,1	143	36,9	1,09	181
50	19,7	19,6	34,9	1,141	326	137,2	11,9	15,2	23,5	176	46,4	1,26	224
60	22,3	23,7	36,9	0,828	392	165,9	13,5	15,8	26,4	208	55,3	1,40	265
70	24,8	27,9	38,2	0,939	450	191,4	14,8	16,1	28,6	236	60,6	1,08	298
80	27,1	29,3	39,1	0,578	503	215,1	16,4	16,4	29,5	261	68,9	1,55	331
90	29,2	31,0	39,8	0,525	549	236,0	17,7	16,5	30,3	283	74,3	1,59	359
100	31,1	32,4	40,2	0,488	590	254,9	18,8	16,7	30,9	302	79,0	1,62	383
Состав 10Б													
30	14,3	10,0	27,8	3,286	186	90,7	11,2	3,5	11,6	106	24,0	2,39	132
40	17,1	15,0	32,1	1,766	259	127,4	14,7	4,3	16,3	148	31,4	2,98	182
50	19,7	19,6	34,9	1,141	326	161,2	17,7	4,8	20,8	187	36,4	3,37	227
60	22,3	23,7	36,9	0,828	392	194,5	20,5	5,3	25,2	225	40,0	3,59	269
70	24,8	27,9	38,2	0,939	450	224,0	22,9	5,6	27,5	257	42,0	3,14	302
80	27,1	29,3	39,1	0,578	503	250,3	25,0	5,8	32,2	288	43,1	3,58	335
90	29,2	31,0	39,8	0,525	549	273,2	26,8	6,0	35,0	314	43,3	3,49	361
100	31,1	32,4	40,2	0,488	590	293,6	28,4	6,2	37,6	337	43,1	3,40	384

Таблица 3

Результаты сравнения двух вариантов совмещения моделей фитомассы с ТХР

Возраст, лет	Фракции фитомассы, т/га														
	Хвоя (листва)					Надземная фитомасса					Общая фитомасса				
	Вариант (1)	По доле в составе		Вариант (2)	Отношение (1): (2)	Вариант (1)	По доле в составе		Вариант (2)	Отношение (1): (2)	Вариант (1)	По доле в составе		Отношение (1): (2)	
		ели	березы				ели	березы				ели	березы		
30	13,4	3,62	2,55	6,17	2,17	106	28,7	77,2	106	1,00	133	36	97	133	1,00
40	14,5	5,95	2,52	8,47	1,71	143	58,6	87,3	146	0,98	181	74	107	181	1,00
50	15,2	8,06	2,27	10,3	1,47	176	93,2	87,8	181	0,97	224	119	107	226	0,99
60	15,8	9,95	1,96	11,9	1,33	208	131	83,3	214	0,97	265	167	100	267	0,99
70	16,1	11,4	1,64	13,0	1,24	236	168	74,6	243	0,97	298	216	88	304	0,98
80	16,4	12,4	1,40	13,8	1,19	261	198	69,2	267	0,98	331	252	80	332	0,99
90	16,5	13,4	1,14	14,5	1,14	283	229	59,7	289	0,98	358	291	69	360	1,00
100	16,7	14,2	0,92	15,1	1,10	302	257	50,6	308	0,98	383	325	58	383	1,00

Примечание: вариант (1) – расчет фитомассы по составу 10Е; вариант (2) – расчет по долям ели и березы в составе.

На основе данных табл. 2 выполнен расчет фитомассы хвои (листья), надземной и общей фитомассы на 1 га по средневзвешенным таксационным показателям ТХР с учетом доли пород в составе древостоя в сопоставлении с расчетом фитомассы по преобладающей (в возрасте 50-100 лет) породе, т.е. при составе 10Е. Прежде всего необходимо отметить, что ель и береза, как типичные представители соответственно теневыносливых и светолюбивых видов, существенно различаются по массе ассимиляционного аппарата при равных таксационных показателях древостоев (см. табл.2). Поэтому в возрасте 30-40 лет, когда ель в составе еще уступала березе и занимала нижний ярус, расчет массы хвои по составу 10Е обусловил завышение массы ассимиляционного аппарата примерно вдвое. Но по мере повышения доли ели в составе в возрастном диапазоне с 50 до 100 лет упомянутое завышение снижается с 47 до 10 % (табл. 3).

Смещения по надземной и общей фитомассе при упрощенном расчете (по преобладающей породе) незначительны и не превышают 3 %. Происходит это в результате компенсационных эффектов: в надземной фитомассе меньшая облиственность березы компенсируется большей плотностью древесины ствола, а в общей фитомассе большая доля надземной фитомассы в возрасте 50-100 лет компенсируется меньшей долей корней (см. табл. 2). Конечно, рассмотренный частный случай не может быть поводом для обобщений, однако очевидно, что при расчетах по преобладающей породе компенсационный эффект имеет место и при экстраполяции расчетных данных фитомассы на лесопокрытую площадь. В частности, завышение массы хвои в ельниках с примесью березы будет компенсироваться занижением ее в березняках с примесью ели. Однако для установления фактического уровня таких компенсаций необходимы специальные исследования.

При составлении ТБП сложных (двух-трехъярусных) древостоев простое сложение фитомассы пород разных ярусов, рассчитанной по их специфичным таксационным показателям, может вызвать завышение общих оценок. Это обусловлено конкуренцией ярусов за свет и другие факторы жизнеобеспечения, которая снижает их фитомассу по сравнению с ярусами аналогичной морфоструктуры, произрастающими отдельно, без конкурентных влияний других ярусов. Расчет же фитомассы в ТБП по средневзвешенным (по ярусам) таксационным показателям (как это было выполнено в случае простого смешанного древостоя) может вызвать занижение общих оценок, поскольку известно, что сложный древостой при вертикальной сомкнутости его полога использует пространство роста более продуктивно, чем простой одноярусный. Для выявления уровня смещений при составлении ТБП сложных древостоев разными методами также необходимы специальные исследования.

Перевод лесоустройства на новую систему с использованием ГИС-технологий и созданием совмещенных поведельных баз лесоустроитель-

ных данных создает предпосылку для оперативного составления ТХР модальных древостоев для каждой из лесообразующих пород в каждом лесхозе. Наличие систем региональных моделей фитомассы и отработанных корректных методов их совмещения с модальными ТХР позволит составлять ТБП лесообразующих пород и экстраполировать их данные на лесопокрытую площадь лесхоза или региона в процессе лесоустроительного проектирования последних.

ЛИТЕРАТУРА

Захаров В.К. и др. Лесотаксационный справочник. Минск: Госиздат БССР, 1962. 368 с.

Усольцев В.А. Рост и структура фитомассы древостоев. Новосибирск: Наука, 1988. 253 с.

Усольцев В.А. Формирование банков данных о фитомассе лесов. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 1998. 541 с.

Ход роста основных лесообразующих пород Сибири. Красноярск: СибТИ, 1975. Ч. 2. 195 с.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты № 00-05-64532 и 01-04-96424)